

世界主要国家科技重点领域遴选识别分析^{*}

■ 吴鸣^{1,2} 刘细文^{1,2} 王辉¹ 靳茜³ 杨小微⁴ 张迪¹ 林巧⁴

¹ 中国科学院文献情报中心 北京 100190 ² 中国科学院大学经济与管理学院 北京 100190

³ 国家科技图书文献中心 北京 100038 ⁴ 中国农业科学院信息研究所 北京 100081

摘要: [目的/意义] 国家科技发展重点领域规划与布局影响国家领先全球科技创新发展, 创新的情报研究方法能够为国家科技重点领域布局遴选提供可靠的依据。探索定性和定量相结合的方法, 遴选识别世界主要国家科技重点领域, 从全球视野和客观数据分析角度, 为我国科技发展重点领域的决策提供支撑和参考。[方法/过程] 从符合国家战略需求维度, 定性调研国家科技规划和科技投入, 从良好的理论研究基础维度, 定量分析国家研究成果产出, 基于 3 个维度的国家科技发展重点领域综合分析指标及权重, 采用极值标化法标化计算和排序。[结果/结论] 遴选识别出美国、英国、日本、韩国、欧盟主要国家科技发展 Top10 的重点领域, 识别分析各国科技发展重点领域的共性布局和特色布局, 并对我国科技重点领域布局进行对比分析, 提出可借鉴的建议。

关键词: 世界主要国家 研究成果 科技投入 科技规划 重点领域 遴选识别分析

分类号: G250

DOI: 10.13266/j.issn.0252-3116.2018.16.007

引言

当今世界科学技术发展迅猛, 经济全球化进程显著加快, 科技实力的竞争已经成为国家综合国力竞争的核心与焦点。面对科技创新与竞争的环境, 国家科技发展重点领域作为体现国家战略目标、集成科技资源、实现国家科技创新跨越发展的重要途径, 越来越被世界主要发达国家所重视。世界主要发达国家的科技创新发展实践表明, 对国家科技发展重点领域的战略规划、投入部署和优先布局, 已成为发达国家实现科学技术突破、保障其领先全球创新发展优势的国家战略需求^[1-3]。

中国正加速从科技大国向科技强国迈进, 为此 2016 年中共中央、国务院发布印发的《国家创新驱动发展战略纲要》明确提出实施创新驱动科技发展战略, 以及到 2020 年进入创新型国家行列、2030 年跻身创新型国家前列、到 2050 年建成世界科技创新强国的“三步走”目标^[4]。2016 年国务院印发的《“十三五”国家

科技创新规划》提出坚持面向世界科技前沿, 以全球视野谋划和推动我国科技发展创新, 面向国民经济发展主战场, 面向世界科技前沿和国家重大战略需求, 部署启动 15 个“科技创新 2030 - 重大项目”^[5]。因此, 在借鉴世界主要国家科技发展重点领域基础上, 结合我国国民经济发展的需求, 对于保障我国战略利益、拓展我国战略重点领域优先发展尤为重要。

科技发展重点领域选择体现了国家科技发展目标 and 科技战略, 对获得重大科学创新突破机会, 寻找科学发展目标与国家经济社会发展目标的结合点, 引导、支持基础性、战略性科学研究发挥着重要作用^[6]。从目前各国的实际操作和研究文献看, 对国家科技发展重点领域选择没有统一的范式, 主要的情报收集和分析方法有: ① 专家调查法 (又称专家咨询法, 如德菲尔法), 比如英国政府科学技术办公室和科学创新组共同组织包括来自英国研究历史会等机构的不同领域的科学家、政府首席科学顾问、企业界人士, 在世界科技发

^{*} 本文系国家科技图书文献中心资助专项“重点领域信息门户遴选与运行评估”(项目编号: 2014XM82) 研究成果之一。

作者简介: 吴鸣 (ORCID: 0000-0002-5506-8657), 研究馆员, 硕士, 硕士生导师, E-mail: wum@mail.las.ac.cn; 刘细文 (ORCID: 0000-0003-0820-3622), 副主任, 研究员, 博士, 博士生导师; 王辉 (ORCID: 0000-0002-3775-3992), 副研究馆员, 博士; 靳茜 (ORCID: 0000-0002-6066-33653), 副研究馆员, 硕士; 杨小微 (ORCID: 0000-0003-0623-8151), 副研究馆员, 硕士; 张迪 (ORCID: 0000-0003-1833-2233), 馆员, 硕士; 林巧 (ORCID: 0000-0001-7687-1679), 馆员, 硕士。

收稿日期: 2018-02-11 **修回日期:** 2018-06-04 **本文起止页码:** 55-60 **本文责任编辑:** 易飞

展趋势、本国科技发展现状和不同类型国家科技信息的调研、分析和评价基础上,提出科技规划发展优先领域^[7]。②文献计量分析法,比如日本科学技术政策研究所根据基本科学指标数据库(essential science indicators, ESI)收录的全球顶尖科技论文及其引用情况,通过文献共被引方法和聚类分析确定研究领域,通过文本挖掘和专家知识识别研究热点领域^[8]。国内外在科学研究前沿探测方法方面也取得了进展,多基于引文分析和主题词分析两种方法,利用文献计量学特征进行科学研究领域内容分析^[9-11]。

由于国家科技发展重点领域选择体现了国家一段时期的科技目标和综合科技战略,采用文献计量分析研究成果反映的是已经开展的研究,无法体现国家当前科技发展投入和未来科技科技发展布局,加之文献计量学分析采用的学科领域分类和国家科技发展重点领域分类无法完全对应的局限性,如何更科学和合理地使用多信息来源、遴选发现国家科技发展重点领域,成为了亟待解决的情报研究问题之一。

本研究通过将 Web of ScienceTM核心合集权威数据库收录的论文、科技项目资助投入和国家科技战略规划作为遴选研究国家科技发展重点领域的 3 个维度,即已经开展的、正在进行的和未来规划的科技重点领域方面,设计多维度综合分析指标和权重,以美国、英国、日本、韩国和欧盟主要国家为研究对象,探索研究了采用多来源以及定量分析和定性调研相结合的方法,遴选识别世界主要国家科技发展的 Top10 重点领域,分析各国科技发展重点领域的共性和特色布局,与我国科技发展重点领域进行比较分析,旨在从全球视角客观、系统地为我国科技发展重点领域规划和布局提供可借鉴的决策情报参考依据。

2 数据来源和研究方法

2.1 数据来源

2.1.1 维度 1 - 研究成果 选择 Web of ScienceTM核心合集权威数据库 (Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded), 1900 年至今), 收集 2010 - 2014 年美国、英国、日本、韩国和欧盟 (法国、德国、意大利、西班牙、葡萄牙、荷兰、丹麦、芬兰、希腊、奥地利、比利时、瑞典、瑞士) 被收录的期刊论文, 采用文献计量分析方法和工具, 按照 Web of Science 学科类别、学科 ESI 平均引用率以及专家判断进行定量分析。定量分析可以客观反映各国已经开展学科领域核心研究成果产出, 作为遴选各国已经开展的的学科领域指标。

2.1.2 维度 2 - 科研投入 以美国、英国、日本、韩国和欧盟主要国家层面和主要机构层面资助的科技项目为调研对象, 选择了符合各国科技发展优先投入的美国自然科学基金委 (NSF)、美国能源部 (DOE)、美国卫生部 (HHA)、美国农业部自然资源保护局 (NRCS)、美国空军科学研究办公室 (AFOSR)、美国环境保护署 (EPA)、美国国立卫生研究院 (NIH)、美国国家大气与海洋管理局 (NOAA), 日本学术振兴会 JSPS 和日本战略性新兴产业, 英国研究理事会 (RCUK), 韩国国家研究基金会 (NRF) 和未来创造科学部, 以及欧盟地平线 2020 规划^[12-17], 定性调研和分析其 2014 年资助项目和经费重点投入的研究领域, 作为遴选正在资助的重点领域的指标。

2.1.3 维度 3 - 科技规划 以美国、英国、韩国、日本和欧盟国家层面科技战略规划为调研对象, 选择符合各国战略需求布局的美国技术竞争力计划、美国创新战略规划和美国白宫、技术委员、研究院发布的规划, 日本科学技术基本计划 (2011 - 2015 年) 和创新 25 战略, 英国新兴技术产业战略规划 (2014 - 2018 年) 和英国研究理事会规划, 韩国第三期科学技术基本计划, 以及欧盟地平线 2020 规划^[12-17]、德国高技术战略 2020 规划和法国 2020 战略议程, 定性调研和分析了其截至 2014 年发布的科技规划优先领域, 作为遴选各国当前和未来布局的重点领域的指标。

2.2 分析方法

由于定性调研与定量分析的数据来源广泛, 包括期刊论文的学科领域、资助项目的研究领域以及战略规划的重点领域, 3 个维度在领域分类上存在不同, 统一分类是重点领域遴选的难点。因此, 在本研究实施过程中, 经过多次召开国家相关领域专家评审咨询会议, 在征询专家建议的基础上, 研究设计了国家科技发展重点领域综合分析框架, 从研究成果、科研投入、科技规划 3 个维度确定分析指标、权重以及维度排序之和, 然后采用极值标准化方法计算 Top10 排名。

2.2.1 综合分析指标及权重 研究成果、科研投入、科技规划 3 个维度对应 3 个一级指标, 包含学科规模、学科影响力、专家判断、项目数量、资助经费、当前规划及未来规划 7 个二级指标, 赋予的指标权重详见表 1。

2.2.2 权重计算原则 包括以下原则:

(1) 研究成果。包括: ①学科规模: 学科领域论文数量排名, 最高 10 分, 最低 1 分; ②学科影响力: ESI 学科总引用排名, 最高 12.5 分, 最低 1 分; ③专家判断: 专家对重点领域解读, 最高分 2.5 分, 最低 0.5 分。

表 1 重点领域综合分析指标及权重

一级指标	权重	二级指标	权重
研究成果	25%	学科规模	10%
		学科影响力	12.5%
		专家判断	2.5%
科研投入	35%	项目数量	15%
		资助经费	20%
		当前规划	25%
科技规划	40%	未来规划	15%

(2) 科研资助。包括：①项目数量：资助项目数量，最高分 15 分，最低 1 分；②资助经费：资助项目金额，最高分 20 分，最低 1 分。

(3) 科技规划。包括：①当前规划：包含重点领域，最高分 25 分，最低 1 分；②未来规划：包含重点领域，最高分 15 分，最低 1 分。

2.2.3 极值标准化方法计算 按照上述指标和权重计算出美国、英国、日本、韩国和欧盟主要国家重点领

表 2 美国、英国、日本、韩国和欧盟主要国家重点领域遴选结果

NO.	美国	标化值	英国	标化值	日本	标化值	韩国	标化值	欧盟	标化值
1.	可再生能源及有效利用	1.00	先进材料	1.00	生物医学工程与生物材料	1.00	生物医疗	1.00	生物技术	1.00
2.	基因医学及疾病预测	0.97	新能源与能源转换	0.94	肿瘤预防与治疗	1.00	环境友好型汽车	0.96	医药健康	0.99
3.	转基因技术	0.96	生物技术与制药	0.92	节能技术	0.82	新材料	0.95	绿色能源	0.97
4.	健康信息技术	0.94	机器人与自动化	0.90	绿色可再生能源	0.82	脑认知科学	0.95	气候环境	0.93
5.	安全和有效药物	0.87	合成生物学	0.89	转基因生物技术	0.80	人工智能与机器人	0.93	先进材料	0.93
6.	纳米材料与纳米技术	0.77	数字网络	0.88	纳米材料与纳米技术	0.76	智能电网	0.93	食品安全	0.89
7.	材料基因组、新兴工程材料	0.74	空间技术	0.87	电子电气工程材料与设备	0.76	大数据应用	0.92	空间技术	0.89
8.	高性能计算	0.67	纳米技术	0.86	灾害预测技术	0.62	气候变化与应对	0.91	纳米技术	0.88
9.	智能制造	0.67	大数据分析 with 高效能计算	0.83	信息通信技术	0.59	农畜水产疾病防治	0.91	信息和通信技术	0.88
10.	新型量子器件和量子信息安全技术	0.65	环境科学	0.83	人工智能与机器人	0.56	3D 打印	0.80	先进制造	0.83

3.2 美国、英国、日本、韩国和欧盟主要国家 Top10 重点领域比较

将表 2 中遴选出的美国、英国、日本、韩国和欧盟科技发展 Top10 重点领域进行比较,发现美国、英国、日本、韩国和欧盟一共涉及到的科技发展重点领域有 25 个,结果见表 3。

对表 3 中美国、英国、日本、韩国和欧盟在科技发展 Top10 重点领域进行分析,归纳总结出了各国在科技发展重点领域以下的共性布局:①美国、英国、日本和欧盟相同的科技发展重点领域布局为:纳米材料与纳米技术,可再生能源及有效、利用、绿色/新能源、节能技术;②美国、英国、韩国和欧盟相同的科技发展重点领域布局为材料基因组、新兴工程材料、先进材料;

域在 3 个维度之和的总排名,然后采用 Min-max 标准化极值标化法将所有值映射在^[0,1]区间,标化公式为 Y 标化 = (MaxY - Y)/(MaxY - MinY),标化值越接近于 1,表示该领域越重要,将标化值排名前 10 的领域确定为国家科技发展 Top10 的重点领域。

3 研究结果

3.1 美国、英国、日本、韩国和欧盟主要国家 Top10 重点领域遴选

定量分析美国、英国、日本、韩国和欧盟的研究成果,定性调研美国、英国、日本、韩国和欧盟的科技投入和科技规划,基于综合分析框架指标和权重,根据 3 个维度之和总排名的标化值进行排序,遴选出了美国、英国、日本、韩国和欧盟科技发展的 Top10 重点领域,结果如表 2 所示:

③美国、英国和韩国相同的科技发展重点领域布局为高性能计算、大数据分析 with 大数据应用;④美国、韩国和欧盟相同的科技发展重点领域布局为智能/先进制造、3D 打印;⑤英国、日本和韩国相同的科技发展重点领域布局为人工智能与机器人;⑥英国、韩国和欧盟相同的科技发展重点领域布局为环境科学、气候和环境变化应对;⑦英国、日本和欧盟相同的科技发展重点领域布局为信息和通信技术、数字网络;⑧美国和日本相同的科技发展重点领域布局为转基因技术;⑨美国和韩国相同的科技发展重点领域布局为基因医学、疾病预测和生物医疗;⑩美国和欧盟相同的科技发展重点领域布局为安全和有效药物、医药健康;⑪英国和欧盟相同的科技发展重点领域布局为空间技术、生物技术。

表 3 世界主要国家科技发展重点领域比较结果

No.	重点领域	标化值				
		美国	英国	日本	韩国	欧盟
1.	可再生能源及有效利用、绿色/新能源、节能技术	1.00	0.94	0.82		0.97
2.	基因组学及疾病预测、生物医疗	0.97			1.00	
3.	转基因技术	0.96		0.8		
4.	健康信息技术	0.94				
5.	安全和有效药物、医药健康	0.87				0.99
6.	纳米材料与纳米技术	0.77	0.86	0.76		0.88
7.	材料基因组、新兴工程材料、先进材料	0.74	1		0.95	0.93
8.	高效能计算、大数据分析、大数据应用	0.67	0.83		0.92	
9.	智能/先进制造、3D 打印	0.67			0.8	0.83
10.	新型量子器件和量子信息安全技术	0.65				
11.	生物技术		0.97			1.00
12.	人工智能与机器人		0.9	0.56	0.93	
13.	合成生物学		0.89			
14.	信息和通信技术、数字网络		0.88	0.59		0.88
15.	空间技术		0.87			0.89
16.	环境科学、气候环境和变化应对		0.83		0.91	0.93
17.	生物医学工程与生物材料			1.00		
18.	肿瘤预防与治疗			1.00		
19.	环境友好型汽车				0.96	
20.	电子电气工程材料与设备			0.76		
21.	灾害预测技术			0.62		
22.	脑与认知科学				0.95	
23.	智能电网				0.93	
24.	农畜水产疾病防治				0.91	
25.	食品安全					0.89

对表 3 中美国、英国、日本、韩国和欧盟在科技发展 Top10 重点领域进行分析,归纳总结出了各国在科技发展重点领域以下的特色布局:①美国与其他国家不同的科技发展重点领域布局为新型量子器件和量子信息安全技术、健康信息技术;②英国与其他国家不同的科技发展重点领域布局为合成生物学;③日本与其他国家不同的科技发展重点领域布局为肿瘤预防与治疗、生物医学工程与生物材料、灾害预测技术和电子电气工程材料及设备;④韩国与其他国家不同的科技发展重点领域布局为环境友好汽车、脑认知科学、智能电网和农畜水产疾病防治;⑤欧盟与其他国家不同的科技发展重点领域布局为食品安全。

3.3 中国与美国、日本、英国、韩国和欧盟重点领域对比分析

将表 3 中归纳总结出的美国、英国、日本、韩国和欧盟 Top10 科技发展重点领域与中国科技战略规划和计划部署的重点领域和优先主题、战略性前沿性重大科学问题进行比对,比对的规划和计划包括:“十三五”国家科技创新规划^[5](十三五规划)、《国家中长期科学技术发展规划纲要(2006 - 2020 年)》(中长期规划纲要)^[18]、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三

个五年规划纲要》^[19](十三五规划纲要),结果见表 4。将表 3 中美国、英国、日本、韩国和欧盟科技发展的 25 个重点领域,与我国科技战略规划和计划部署的重点领域和优先主题、战略性前沿性重大科学问题进行比对,从比对结果表 4 可以发现,中国已部署的重点领域中与美国、英国、日本、韩国和欧盟科技发展的 25 个重点领域完全吻合的 23 个,仅美国的健康信息技术以及日本的灾害预测技术 2 个重点领域尚未明确纳入中国科技发展的重点领域。

美国的健康信息技术(health information technology)是通过计算器系统对医疗保健进行综合性管理,重点包括生物医学信息科技、医疗保健信息技术、电子病历、移动技术在医疗中应用、传感器用于监测慢性疾病等。美国的健康信息技术,通过对医疗信息、数据和知识加以储存、提取、分享和使用,不仅方便交流和决策,而且能够极大地改进医疗保健服务系统的整体质量以及安全性和有效性^[20]。我国的医疗信息化起步较晚,目前“十三五”规划正在推进数字医疗与健康和服务技术。因此,美国健康信息技术作为 Top10 的科技发展重点领域布局,对中国这样的人口大国未来的健康信息技术开展有非常重要的启示。

表 4 中国与美国、日本、英国、韩国和欧盟重点领域比对结果

No.	美国、日本、英国、韩国和欧盟 Top10 重点领域	中国已部署的重点领域	重点领域部署来源
1.	可再生能源及有效利用、绿色/新能源、节能技术	可再生能源低成本规模化开发利用、新能源开发利用、新型节能技术	《中长期规划纲要》《十三五规划》
2.	基因医学及疾病预测、生物医疗	基因治疗、功能基因组、疾病相关基因的功能识别、生物诊断和生物治疗技术等	《中长期规划纲要》《十三五规划》
3.	转基因技术	转基因生物新品种培育	《中长期规划纲要》
4.	健康信息技术		
5.	安全和有效药物、医药健康	药品质量安全、保障食品药品安全	《中长期规划纲要》《十三五规划》
6.	纳米材料与纳米技术	纳米研究(纳米材料与技术)、纳米材料与器件	《中长期规划纲要》《十三五规划》
7.	材料基因组、新兴工程材料、先进材料	新材料技术(材料基因工程、先进电子、功能、结构材料)、重点新材料研发及应用	《中长期规划纲要》《十三五规划》
8.	高效能计算和大数据分析、大数据应用	新一代信息技术(云计算、大数据、高性能计算)大数据技术与应用	《中长期规划纲要》
9.	智能/先进制造、3D 打印	先进制造、智能制造工程、增材制造	《十三五规划纲要》
10.	新型量子器件和量子信息安全技术	量子调控与量子信息、量子通信与量子计算	《中长期规划纲要》《十三五规划》
11.	人工智能与机器人	新兴领域人工智能技术、智能机器人、脑科学与人工智能	《十三五规划》《中长期规划纲要》
12.	生物技术	前沿生物技术、先进高效生物技术	《中长期规划纲要》《十三五规划》
13.	合成生物学	合成生物学与生物制造、合成生物学	《十三五规划》
14.	信息和通信技术、数字网络	新一代信息通信领域核心技术、下一代网络关键技术与服务	《十三五规划》《中长期规划纲要》
15.	空间技术	空间技术综合服务系统、高分辨率对地观测系统、新一代航空航天装备	《十三五规划》
16.	环境科学、气候环境和变化应对	全球环境变化监测与对策、全球环境变化应对	《中长期规划纲要》《十三五规划》
17.	生物医学工程与生物材料	先进医疗设备与生物医用材料、新型生物医用材料、生物学和医学基础研究向临床应用转化	《中长期规划纲要》《十三五规划》
18.	肿瘤预防与治疗	肿瘤等重大新药创制恶性肿瘤等重大疾病防控	《中长期规划纲要》《十三五规划》
19.	环境友好型汽车	低能耗与新能源汽车培育新能源汽车	《中长期规划纲要》《十三五规划》
20.	电子电气工程材料与设备	核心电子器件、电力装备	《中长期规划纲要》
21.	灾害预测技术		
22.	脑与认知科学	脑科学与认知科学、脑科学与类脑研究	《中长期规划纲要》《十三五规划》
23.	智能电网	智能电网基础支撑技术	《十三五规划》
24.	农畜水产疾病防治	畜禽水产健康养殖与疫病防控	《中长期规划纲要》
25.	食品安全	食品绿色和安全加工、食品安全防护关键技术研究, 食品安全基础标准研究	《十三五规划》

日本的灾害预测技术主要包括了灾害观察与预测、环境污染与有害物质的风险评估以及先进的地震、海啸等自然灾害预测技术、灾害信息网络、灾害信息通信系统等^[13],更多地是对还没有发生的灾害提前进行预测。而目前中国开展的重点研究主要集中在地震、台风、暴雨、洪水、地质灾害等的监测、预警和灾害综合风险分析评估方面,更多地是灾害形成后的报警,因此日本 Top10 科技发展重点领域布局的灾害预测技术走在了中国的前面,对我国重点领域研究创新发展有借鉴作用。

4 结语

本研究对世界主要国家的研究成果进行了定量分析,从科研投入和科技规划定性调研 3 个维度,采用综

合分析指标和权重排序以及极值标化法的遴选研究方法,遴选出了美国、日本、英国、韩国和欧盟科技发展 Top10 重点领域,并将世界主要国家涉及到的 25 个科技发展重点领域以及中国已部署的科技发展重点领域进行了比较分析。本研究的遴选识别分析虽然通过了专家评审,但需要进一步的实证研究。同时笔者认为国家科技发展重点领域选择体现了国家一段时期的科技目标和综合科技战略,根据国际科学技术发展变化和国内社会经济发展状况,定期、动态开展世界科技发展前瞻预测、新兴技术预见等更广泛的情报研究,辅助领域科学家、智库专家从战略高度甄别,才能更好地保障和服务于国家科技发展战略目标和战略利益。

参考文献:

- [1] 许晔,程家瑜,孟弘,等.我国“十二五”科技重点任务选择研究[J].科学管理研究,2012,30(1):35-37.
- [2] 李丽亚,李莹.国家科技计划体系及其管理的演变[J].中国科技论坛,2008(8):6-11.
- [3] 程如烟,崔圣君.主要国家未来科技发展规划评析和启示[J].中国科技论坛,2014(3):5-10.
- [4] 国家创新驱动发展战略纲要[EB/OL]. [2018-02-06]. http://www.gov.cn/zhengce/2016-05/19/content_5074812.htm.
- [5] “十三五”国家科技创新规划[EB/OL]. [2018-02-06]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-08/08/content_5098072.htm.
- [6] 吴彤,李正风,曾国屏.基础研究评价与国家目标[J].科学学,2002(4):343-347.
- [7] Science & Innovation Investment Framework 2004-2014[EB/OL]. [2018-02-06]. http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/spending_sr04-science.htm.
- [8] National Institute of Science and Technology Policy. Science and technology foresight[EB/OL]. [2018-02-06]. http://www.nistep.go.jp/en/?page_id=56#target01.
- [9] 白如江,冷伏海,廖君华.科学研究前沿探测重要方法比较与发展趋势研究[J].情报理论与实践,2017,40(5):33-37.
- [10] 谭宗颖.学科战略情报研究方法与实践[J].图书情报工作,2006,50(5):14-18.
- [11] 赵凡.国外咨询情报机构战略情报分析方法比较研究[J].情报杂志,2008(3):132-134,141.
- [12] 美国创新战略规划[EB/OL]. [2018-02-06]. http://www.sipo.gov.cn/gwyzcqzlszgzbjlxkybgs/zlyj_zlbgs/1062613.htm.
- [13] 日本第4期科学技术基本计划解读(五)[EB/OL]. [2018-02-06]. <http://www.istis.sh.cn/list/list.aspx?id=9269>.
- [14] 英国研究理事会(RCUK)[EB/OL]. [2018-02-06]. <http://www.rcuk.ac.uk/>.
- [15] 高芳,赵志耘,赵珂歆,等.韩国ICT研发中长期战略(2013-2017)解读[J].科技管理研究,2015(8):21-25.
- [16] 张丽娟,刘润生,宋薇.韩国第三期科学技术基本计划[J].科学中国人,2014(2):7-9.
- [17] Horizon 2020[EB/OL]. [2018-02-06]. <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/h2020-sections>.
- [18] 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》[EB/OL]. [2018-02-06]. http://www.gov.cn/xinwen/2016-03/17/content_5054992.htm.
- [19] 中华人民共和国国务院.国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020年)[A].中华人民共和国国务院公报,2006(9):7-37.
- [20] 美国医疗保健信息技术[EB/OL]. [2018-02-06]. <http://naish-englu.blog.163.com/blog/static/134276379201152522133722/>.

作者贡献说明:

吴鸣:负责研究框架和维度方法设计、论文撰写;
刘细文:负责综合分析框架指标方法设计、论文修改;
王辉:负责美国和日本科技发展领域的调研分析;
靳茜:负责研究框架及内容的修改;
杨小薇:负责英国和欧盟科技发展领域的调研分析;
张迪:负责韩国科技发展领域的调研分析;
林巧:负责中国科技发展领域的调研分析。

Selection and Identification of Key Fields of Science and Technology in Major Countries of the World

Wu Ming^{1,2} Liu Xiwen^{1,2} Wang Hui¹ Jin Qian³ Yang Xiaowei⁴ Zhang Di¹ Lin Qiao⁴

¹ National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190

² School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190

³ National Science and Technology Library, Beijing 100038

⁴ Agricultural Information Institute of Chinese Academy of Agricultural Science, Beijing 100081

Abstract: [Purpose/significance] Exploring innovative qualitative and quantitative methodology can provide reliable basis for selection and identification of key fields of science and technology in countries. Comprehensive view and analysis data can provide some reference to support decision-making of the key fields of science and technology in China. [Method/process] Firstly three select criteria of the key fields of science and technology were determined, which included research achievements, research input and science and technology planning. Then the comprehensive analysis of indicators and their weights were designed. The sum of the ranks for the above mentioned three criteria was calculated by extreme standardization method. [Result/conclusion] The top 10 key fields of science and technology in major countries of the world were selected and compared with each other and China. The conclusion can provide some reference for the key field layout of science and technology in China.

Keywords: major countries of the world research achievements science and technology input science and technology planning key fields selection and identification analysis